

PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2004-220069

(43)Date of publication of application : 05.08.2004

(51)Int.Cl.

G06T 7/00

G06T 1/00

(21)Application number : 2003-003031

(71)Applicant : MATSUSHITA ELECTRIC IND CO
LTD

(22)Date of filing : 09.01.2003

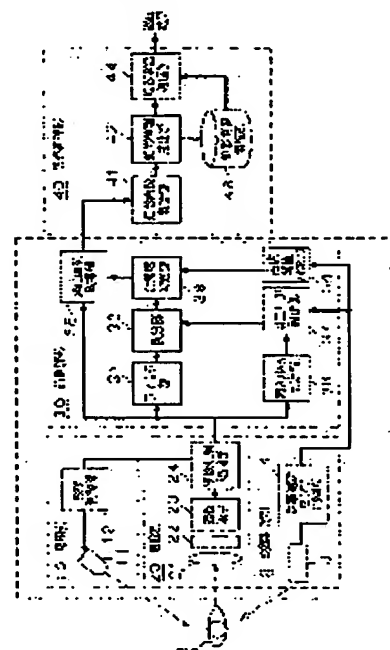
(72)Inventor : KUSAKARI TAKASHI

(54) EYE IMAGE IMAGING DEVICE AND IRIS AUTHENTICATION DEVICE

(57)Abstract:

PROBLEM TO BE SOLVED: To provide an eye image imaging device and an iris authentication device which are light, compact in size, low in cost and mountable on a portable terminal device.

SOLUTION: An imaging part 20 which picks up the eyes 1 of a person to be identified; a distance measuring part 2, which measures the distance between the imaging part 20 and the eyes 1 of the person to be authenticated; and an eye area setting part 37, which sets the inside of the frame of a prescribed range of an eye image picked up by the imaging part 20 as an eye area, are provided. The eye area setting part 37 sets the centers of the pupils in the eye image as the center of the eye area and also sets the horizontal width and vertical width of the eye area based on the measurements by the distance measuring part 2.



LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

BEST AVAILABLE COPY

THIS PAGE BLANK (USPTO)

(19) 日本国特許庁(JP)

(12) 公開特許公報(A)

(11) 特許出願公開番号

特開2004-220069

(P2004-220069A)

(43) 公開日 平成16年8月5日(2004.8.5)

(51) Int.Cl.⁷

G06T 7/00

G06T 1/00

F1

G06T 7/00 510D

G06T 1/00 340A

G06T 1/00 400H

テーマコード (参考)

5B043

5B047

5B057

審査請求 未請求 請求項の数 5 O L (全 8 頁)

(21) 出願番号 特願2003-3031 (P2003-3031)
 (22) 出願日 平成15年1月9日 (2003.1.9)

(71) 出願人 000005821
 松下電器産業株式会社
 大阪府門真市大字門真1006番地
 (74) 代理人 100097445
 弁理士 岩橋 文雄
 (74) 代理人 100103355
 弁理士 坂口 智康
 (74) 代理人 100109667
 弁理士 内藤 浩樹
 (72) 発明者 草刈 高
 神奈川県横浜市港北区綱島東四丁目3番1
 号 松下通信工業株式会社内
 Fターム(参考) 5B043 BA04 DA05 EA02
 5B047 AA23 BA02 BB04 CA14
 5B057 BA02 CA08 CA12 CB08 CB11
 CB12 CE06 DA08 DC23

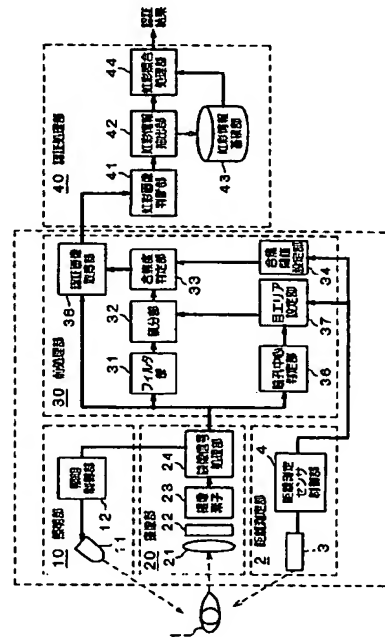
(54) 【発明の名称】 目画像撮像装置および虹彩認証装置

(57) 【要約】

【課題】 小型、軽量かつ安価であり、携帯端末装置に搭載可能な目画像撮像装置および虹彩認証装置を提供する。

【解決手段】 被認証者の目1を撮像する撮像部20と、撮像部20から被認証者の目1までの距離を測定する距離測定部2と、撮像部20で撮像した目画像の所定範囲の枠内を目エリアとして設定する目エリア設定部37とを備え、目エリア設定部37は、目画像中の瞳孔中心を目エリアの中心として設定するとともに、距離測定部2の測定値に基づいて目エリアの水平幅と垂直幅を設定する。

【選択図】 図1



【特許請求の範囲】**【請求項 1】**

被認証者の目を撮像し目画像を出力する撮像部と、
前記撮像部から前記被認証者までの距離を測定する距離測定部と、
前記目画像の所定範囲の枠内を目エリアとして設定する目エリア設定部とを備え、
前記目エリア設定部は、前記目画像中の瞳孔中心を前記目エリアの中心として設定するとともに、前記距離測定部で測定された距離に基づいて前記目エリアの水平幅と垂直幅を設定することを特徴とする目画像撮像装置。

【請求項 2】

前記目画像の信号から所定周波数の信号を抽出するフィルタ部と、
前記所定周波数の信号を前記目エリア内で積分する積分部と、
前記積分部で積分した値と所定の合焦閾値とを比較することにより前記目画像の合焦の良否を判定する合焦度判定部と、
前記合焦閾値を前記距離測定部で測定された距離に基づいて設定する合焦閾値設定部とを備えたことを特徴とする請求項 1 記載の目画像撮像装置。

【請求項 3】

前記目エリアの水平幅と垂直幅は前記距離測定部で測定された距離に対し負の相関をもつように決定されることを特徴とする請求項 1 または請求項 2 に記載の目画像撮像装置。

【請求項 4】

請求項 1 から請求項 3 までのいずれかに記載の目画像撮像装置を搭載したことを特徴とする虹彩認証装置。

【請求項 5】

請求項 4 記載の虹彩認証装置を搭載したことを特徴とする携帯端末装置。

【発明の詳細な説明】**【0001】****【発明の属する技術分野】**

本発明は、人間の目の虹彩情報に基づき個体識別を行う虹彩認証装置等に用いられる目画像撮像装置に関する。

【0002】**【従来の技術】**

一般に虹彩認証装置は、近赤外線照明を被認証者の目に当て、カメラにより目および目の周辺画像（以下、目画像と略記する）を撮像し、得られた目画像から虹彩情報を抽出して、すでに登録されている虹彩情報データベースの虹彩情報と比較照合することにより個人認証を行うものである。この個人認証において、被認証者の虹彩情報を正確に抽出するためには目画像を精度良く撮像する必要がある。このため、顔全体の撮像画像から目の位置を検出し、その目をズームレンズ等によりズームアップして、所望の大きさの目画像を撮像する 1 カメラ方式が提案されている（たとえば、特許文献 1 参照）。

【0003】

また、顔全体を撮像する広角カメラと、目画像を撮像する移動式望遠カメラを有し、広角カメラで撮像した顔画像あるいは上半身画像の中から目の位置を検出し、移動式望遠カメラの移動制御部分に伝える。そして、この目の位置情報をもとに移動式望遠カメラを被認証者の目に向けることによって、目画像を所望の大きさに撮像し虹彩情報を得るという 2 カメラ方式も提案されている（たとえば、特許文献 2 参照）。

【0004】**【特許文献 1】**

特公平 5-84166 号公報

【特許文献 2】

特開平 10-40386 号公報

【0005】

【発明が解決しようとする課題】

10

20

30

40

50

しかしながら、小型、軽量、低価格が強く望まれる携帯電話機等の携帯端末装置に搭載するにあたって、従来の目画像撮像装置は下記に示すような課題がある。まず1カメラ方式の場合では、広角の顔画像から望遠の目画像までを撮像しうる高度なズーム機能を装備しなければならない、光学系の小型、軽量、低価格化が難しい。

【0006】

また、上述の2カメラ方式においては、広角カメラと、移動機能を有する望遠カメラの2つを装備しなければならない、これも上記と同様に光学系部分が大型になり、さらに望遠カメラを移動させるための駆動機構および回路も必要となるため、携帯端末装置への搭載が実現上不可能になるという課題がある。

【0007】

本発明はこれら従来の課題を解決するもので、携帯端末装置への搭載が可能な小型、軽量かつ安価な目画像撮像装置および虹彩認証装置を提供することを目的とする。

【0008】

【課題を解決するための手段】

本発明の目画像撮像装置は、被認証者の目を撮像し目画像を出力する撮像部と、撮像部から被認証者までの距離を測定する距離測定部と、目画像の所定範囲の枠内を目エリアとして設定する目エリア設定部とを備え、目エリア設定部は目画像中の瞳孔中心を目エリアの中心として設定するとともに距離測定部で測定された距離に基づいて目エリアの水平幅と垂直幅を設定することを特徴とする。この構成により、小型、軽量、低価格化が可能な目画像撮像装置を提供することが可能となる。

【0009】

また、本発明の目画像撮像装置は、目画像の信号から所定周波数の信号を抽出するフィルタ部と、所定周波数の信号を目エリア内で積分する積分部と、積分部で積分した値と所定の合焦閾値とを比較することにより目画像の合焦の良否を判定する合焦度判定部と、合焦閾値を距離測定部で測定された距離に基づいて設定する合焦閾値設定部とを備えたことを特徴とする。この構成により、目までの距離に合わせて確実な合焦度判定が可能となる。

【0010】

さらに、本発明の目画像撮像装置は、目エリアの水平幅と垂直幅が距離測定部で測定された距離に対し負の相関をもつように決定されることを特徴とする。この構成により、固定焦点レンズ等の小型、軽量で安価な光学系を用いても、目までの距離に合わせて目エリアを最適な形状に設定できる。そのため、眼鏡や眉毛等の影響を受けずに高速な認証処理が可能となる。

【0011】

また、本発明の虹彩認証装置は、本発明の目画像撮像装置を搭載したことを特徴とする。この構成により、小型、軽量、低価格化が可能な虹彩認証装置を提供することが可能となる。

【0012】

さらに、本発明の携帯端末装置は、本発明の虹彩認証装置を搭載したことを特徴とする。この構成により、虹彩認証に適した目画像を固定焦点レンズ等の小型、軽量かつ安価な光学系を用いて構成することができるため、虹彩認証装置付の携帯端末装置を安価に提供できる。

【0013】

【発明の実施の形態】

以下、本発明の一実施の形態について図面を参照して説明する。

【0014】

図1は、本発明の実施の形態における目画像撮像装置を用いた虹彩認証装置のブロック図である。本実施の形態における目画像撮像装置は、目1を撮像する撮像部20、撮像部20から目1までの距離を測定する距離測定部2、近赤外線を被認証者の目1に照射する照明部10および認証用の目画像を出力する前処理部30から構成される。また、本発明の実施の形態における虹彩認証装置は、上記目画像撮像装置に加えて、認証用の目画像に基

10

20

30

40

50

づいて認証を行う認証処理部 40 から構成されている。

【0015】

距離測定部 2 は、距離測定センサ 3 と距離測定センサ制御部 4 とから構成されており、撮像部 20 から被認証者の目 1 までの距離を測定する。本実施の形態においては距離測定センサ 3 として小型で安価な近赤外三角測量型距離測定センサを用いているが、もちろん他の公知の距離測定センサを用いてもよい。

【0016】

照明部 10 は、近赤外線照明 11 と照明制御部 12 とから構成されており、目画像取得に適した光量の近赤外線を被認証者の目 1 に照射する。

【0017】

撮像部 20 は、レンズ 21、可視光カットフィルタ 22、撮像素子 23 および映像信号処理部 24 から構成されている。本実施の形態においては、レンズ 21 として固定焦点レンズを用いることにより光学系の小型化と低コスト化を実現している。被認証者の目 1 は、近赤外線照明 11 により照射され、レンズ 21 および可視光カットフィルタ 22 を通して撮像素子 23 で撮像される。映像信号処理部 24 は、撮像素子 23 の出力信号から映像信号成分を取り出し、ゲイン調整等映像信号として必要な処理を行った上で、被認証者の目 1 の目画像データとして出力する。

【0018】

前処理部 30 は、目画像から所定周波数の信号を抽出するフィルタ部 31、フィルタ部 31 を通して得られた所定周波数の信号を 1 フレームの目エリア内で積分する積分部 32、目画像の合焦の良否を判定する合焦度判定部 33、瞳孔中心判定部 36、目画像中の所定範囲の枠内を目エリアとして設定する目エリア設定部 37、合焦閾値設定部 34 および認証画像取得部 38 から構成されている。フィルタ部 31 は、映像信号処理部 24 が出力した映像信号の中から、合焦判定に適した所定周波数をもつ高周波成分の信号を抽出し、抽出した高周波成分の信号を積分部 32 に出力する。積分部 32 は、後述する目エリア設定部 37 によって指定された所定エリア内の高周波成分の信号を 1 画面（1 フレーム）内で積分し、積分結果を合焦度判定部 33 に出力する。

【0019】

瞳孔中心判定部 36 は目画像中の瞳孔中心の位置を検出する。瞳孔部分は赤外線の吸収率が人体の他の部分に比べて非常に大きいため、たとえば、撮像された目画像の輝度分布情報、特に暗部に対する情報に基づき瞳孔中心を求めることができる。目エリア設定部 37 は、目画像中の瞳孔中心の位置を、合焦対象となる目エリアの中心として設定するとともに、距離測定部 2 の測定値に基づいて目エリアの水平幅と垂直幅（以下、目エリア幅と略記する）を設定し積分部 32 に出力する。目エリア幅の算出方法としては、たとえば、読み出し専用メモリ（ROM）で構成された変換テーブルを用いて距離の測定値を入力し目エリア幅を出力する方法でもよく、距離の測定値をもとに直接目エリア幅を計算する方法でもよい。

【0020】

ここで、距離に応じて目エリア幅を変える理由は以下のとおりである。図 2 は、本発明の実施の形態における撮像部 20 で撮像した目画像の説明図である。図 2 に示すように、眉毛 52、瞼 55 の垂直方向の開口径、眼鏡フレーム 54 等は、個人差や個体差等による形状の変化が大きい。一方虹彩の大きさ、目の水平方向の開口径は個人差が比較的少ないので、瞳孔 51 を中心に合焦度判定を行う目エリア 56 を垂直方向にできるだけ狭めたほうが外乱を少なくすることができ動作が安定する。本実施の形態においては目エリア 56 の水平幅として虹彩部 53 の直径の約 1.5 倍、目エリア 56 の垂直幅として虹彩部 53 の直径とほぼ同じ長さとして定義している。ところが、上述したようにレンズ 21 として固定焦点レンズが用いられているため、取り込まれる撮像画面 50 の大きさはレンズ 21 から被認証者の目 1 までの距離に大きく依存する。図 3（a）はレンズ 21 から目 1 までの距離が小さい場合の目画像の一例を示し、図 3（b）はレンズ 21 から目 1 までの距離が大きい場合の目画像の一例を示す図である。レンズ 21 から目 1 までの距離が小さいほど、目

10

20

30

40

50

画像は拡大されるため、目エリア幅もそれに合わせて広く設定する必要があり、逆に、レンズ21から目1までの距離が大きいほど、目画像は縮小されるため、目エリア幅を狭くして外乱を取り込まなくする必要がある。このように、目エリアの水平幅、垂直幅を目1までの距離に対して負の相関をもつように変える必要が生じる。

【0021】

なお、本実施の形態においては目エリア56の水平幅として虹彩部53の直径の約1.5倍、目エリア56の垂直幅として虹彩部53の直径とほぼ同じ長さとしたが、本発明の目エリア幅の大きさは上述の値に限られるものではなく、認証処理の方法等を勘案して最適な目エリア幅を設定することができる。

【0022】

合焦閾値設定部34は、距離測定部2の測定値に基づいて、後述する合焦度判定の基準となる合焦閾値を設定する。合焦閾値の算出方法は、たとえば、ROMで構成された変換テーブルを用いて距離の測定値を入力し合焦閾値を出力する方法でもよく、距離の測定値をもとに直接合焦閾値を計算する方法でもよい。

【0023】

ここで、距離に応じて合焦閾値を変える理由は以下のとおりである。レンズ21から被認証者の目1までの距離が大きくなると、目1からの反射光が弱くなり撮像素子23に入力される画像のコントラストが低下する。その結果、積分部32から出力される目画像の高周波成分の積分値自体も小さくなる。そのため目1までの距離が大きくなると積分値の減少に合わせて合焦閾値も小さくする必要がある。逆にレンズ21から目1までの距離が小さくなると、目画像の高周波成分の積分値が大きくなり合焦閾値も大きくする必要がある。生

【0024】

合焦度判定部33では、積分部32で得られた積分結果から画面の合焦度を判定し、焦点が合っていると判断した場合には合焦度判定結果を認証画像取得部38に出力する。これにより認証画像取得部38は、映像信号処理部24から出力された目画像を認証用の目画像として出力する。

【0025】

以上が本発明の実施の形態における虹彩認証装置のうち、目画像撮像装置の部分の構成とその働きである。

【0026】

認証処理部40は、虹彩画像判断部41、虹彩情報抽出部42、虹彩情報蓄積部43および虹彩照合処理部44で構成されている。虹彩画像判断部41は、前処理部30から出力される焦点の合った目画像に対し、画像のコントラスト等を計算し、虹彩情報抽出が可能と判断した場合には虹彩情報抽出部42へ目画像を出力する。

【0027】

虹彩情報抽出部42は、目画像から虹彩情報を抽出する。虹彩照合処理部44は、虹彩情報抽出部42から得られた虹彩情報と過去に登録した虹彩情報蓄積部43の虹彩情報とを比較して、被認証者が登録者であるか否かの判断を行い認証結果を出力する。なお、新たな被認証者を登録する場合においては、虹彩情報抽出部42は目画像から抽出した虹彩情報を虹彩情報蓄積部43に登録データとして蓄積する。

【0028】

次に、本発明の実施の形態における虹彩認証装置の動作について説明する。図4は、本発明の実施の形態における虹彩認証装置の動作手順を示すフローチャートである。

【0029】

まず、レンズ21から被認証者の目1までの距離を測定し（ステップS11）、距離の測定値に基づいて目エリアの水平幅と垂直幅を決定する（ステップS12）。ここで、図3に示すように、レンズ21から目1までの距離に依存して撮像される目画像の大きさが変化するので、目エリアの水平幅と垂直幅もそれに合わせて変化させて設定する。このとき、目エリア幅の設定は距離の測定値に対して連続的に設定してもよく、数段階に切り替え

10

20

30

40

50

るようにしてもよい。図5(a)は、距離の測定値に対して連続的に設定した目エリア幅の一例を示し、図5(b)は、距離の測定値に対して不連続的に4段階に設定した目エリア幅の一例を示す。一方、合焦閾値の値についても同様に、レンズ21から目1までの距離の測定値に対して負の相関をもつように設定する(ステップS13)。

【0030】

次に、被認証者の目1を撮像し(ステップS1)、映像信号処理部24から目画像の信号を出力する(ステップS2)。そしてステップS2で出力した目画像の信号に基づき、画面の輝度分布情報等から瞳孔の中心座標を検出する(ステップS9)。さらに、瞳孔の中心座標を中心とし、あらかじめステップ12で決められた目エリア56の水平幅をもつ水平目エリアパルス57および目エリア56の垂直幅をもつ垂直目エリアパルス58を作成する(ステップS10)。

10

【0031】

一方、ステップS2で出力した目画像の信号をフィルタ部31としてのバンドパスフィルタに通し、高周波成分の信号を抽出する(ステップS3)。ここで抽出された高周波成分の信号は水平方向に積分され(ステップS4)、それらはさらに垂直方向に積分され、1画面内の積分値となる(ステップS5)。このとき、前述したとおり、眉毛52、眼55の開口径、眼鏡フレーム54等の外乱を防ぐために瞳孔51を中心に合焦度判定のエリアを狭めたほうが動作は安定する。したがって、上述のステップ4ではステップS10で作成された水平目エリアパルス57がアクティブの期間で積分動作を行い、ステップ5では垂直目エリアパルス58がアクティブの期間で積分動作を行う。本実施の形態においては水平目エリアパルス57、垂直目エリアパルス58の値を格納する独立の範囲設定レジスタをもち、図3に示すように、目1までの距離に合わせて目エリア56を最適な形状に設定する構成をとっている。

20

【0032】

続いて、ステップS4とステップS5で得た目エリア56内の1画面内積分値とステップS13で設定した合焦閾値とを比較し(ステップS6)、1画面内の積分値が合焦閾値より小さければステップS1に戻って目画像の撮像からやり直し、合焦閾値以上であれば合焦条件を満たしたものとして、映像信号処理部24から出力される目画像を虹彩認証用の画像として取り込む(ステップS7)。その後、取り込まれた画像に対し虹彩認証処理を行う(ステップS8)。

30

【0033】

このように本発明の目画像撮像装置によれば、撮像された目画像から同一フレーム内で合焦状態をリアルタイムに判断し、焦点の合った画像のみを使用して虹彩情報抽出等を行うことができるため、固定焦点レンズ等安価の光学系の利用が可能となり、装置を小型、軽量、低価格化することができる。また、撮像画面の中から眉毛、眼の開口径、眼鏡のフレーム等の影響を除外し、目画像に特化した合焦処理を行うため、合焦度判定と目画像取り込みが高速となり、短時間での認証処理が可能となる。

【0034】

【発明の効果】

本発明によれば、固定焦点レンズを用いても、目までの距離に合わせて目エリアを最適な大きさに設定できるため、携帯端末装置に搭載が可能な小型、軽量で安価な目画像撮像装置および虹彩認証装置を提供できる。

40

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施の形態における目画像撮像装置を用いた虹彩認証装置のブロック図

【図2】本発明の実施の形態における撮像部で撮像した目画像の説明図

【図3】(a)はレンズから目までの距離が小さい場合の目画像の一例を示す図

(b)はレンズから目までの距離が大きい場合の目画像の一例を示す図

【図4】本発明の実施の形態における虹彩認証装置の動作手順を示すフローチャート

【図5】(a)は距離の測定値に対して連続的に設定した目エリア幅の一例を示す図

(b)は距離の測定値に対して不連続的に4段階に設定した目エリア幅の一例を示す図

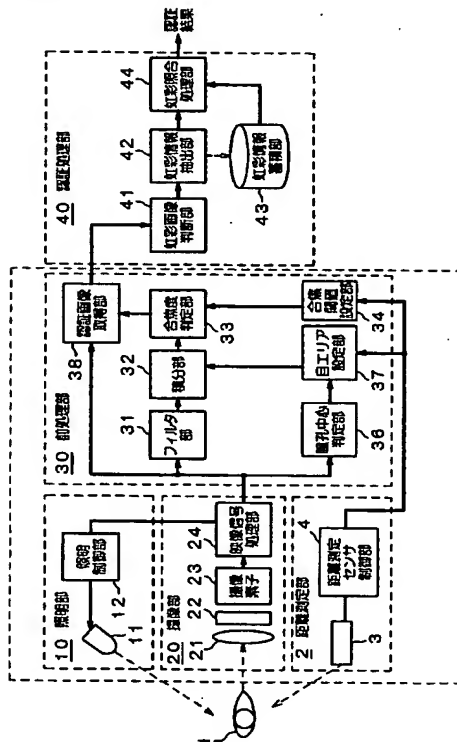
50

【符号の説明】

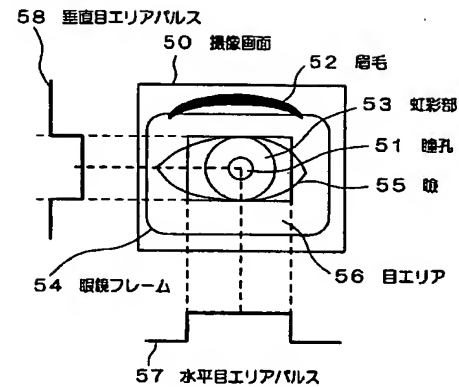
- 1 (被認証者の) 目
- 2 距離測定部
- 3 距離測定センサ
- 4 距離測定センサ制御部
- 10 照明部
- 20 撮像部
- 30 前処理部
- 31 フィルタ部
- 32 積分部
- 33 合焦度判定部
- 37 目エリア設定部
- 40 認証処理部
- 50 撮像画面
- 51 瞳孔
- 53 虹彩部
- 56 目エリア
- 57 水平目エリアパルス
- 58 垂直目エリアパルス

10

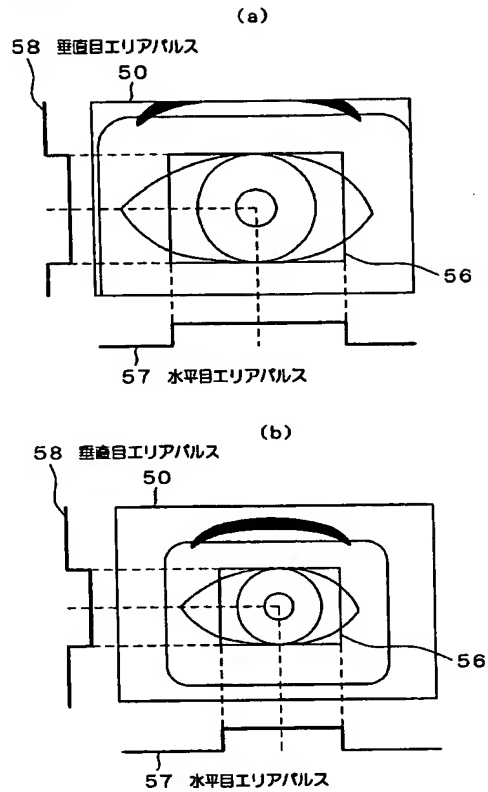
【図 1】



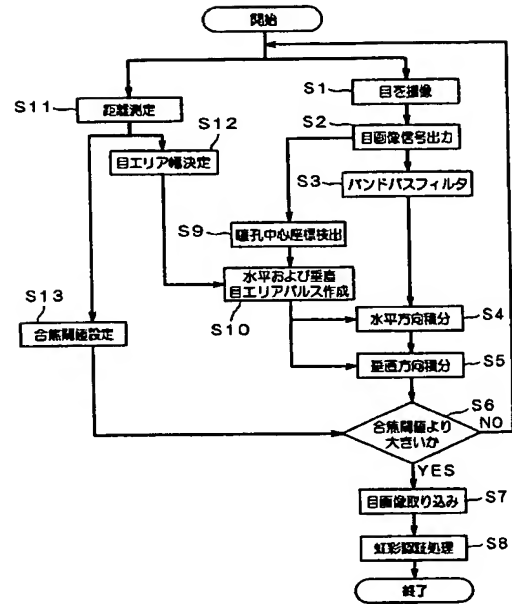
【図 2】



【図 3】



【図 4】



【図 5】

